

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-063600

(43)Date of publication of application : 07.03.1997

(51)Int.Cl.

H01M 8/02

(21)Application number : 07-218866

(71)Applicant : ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND  
CO LTD

(22)Date of filing : 28.08.1995

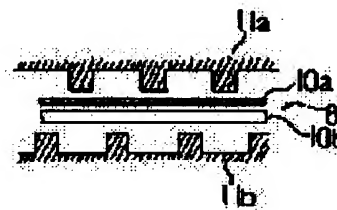
(72)Inventor : TSURU ATSUSHI  
ARIMA NOBUYUKI

## (54) MANUFACTURE OF SEPARATOR FOR FUEL CELL

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To save cost and make the thickness ratio of both steel plates free by forming a center plate for separating a cathode gas and an anode gas by pressing metal molds against both surfaces of piled nickel steel plate and stainless steel plate.

**SOLUTION:** A center plate 8 constituting a separator is formed by piling up a nickel steel plate 10a and a stainless steel plate 10b, interposing them between an upper metal mold 11a and a lower metal mold 11b, then pressing. When trapping air is anticipated between both steel plates 10a, 10b, air exhaust holes are formed in suitable portions, and closed by welding or the like after the center plate 8 was formed. By making the piling up surfaces of both steel plates rough before press forming, the adhesion of both steel plates are increased. The center plate 8 formed in this process has better adhesion compared with a clad steel plate in spite of having the same forming state, has low cost, no limitation of production dimension, and no limitation of the thickness ratio of both steel plates.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.07.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3072033

[Date of registration] 26.05.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

**[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]**

**[Date of extinction of right]**

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.  
2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.  
3.In the drawings, any words are not translated.

**[Claim(s)]**

**[Claim 1] The manufacture approach of the separator for fuel cells characterized by pressing superposition both sides to metal mold for a nickel steel plate and a stainless steel plate, and fabricating said pin center,large plate in the manufacture approach of a separator of having the pin center,large plate which separates anode gas and cathode gas.**

[Claim 2] The manufacture approach of the separator for fuel cells according to claim 1 characterized by pressing the backward metal mold which processed the superposition side of said nickel steel plate and said stainless steel plate into \*\*.

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

**[Field of the Invention]** This invention relates to the shaping approach of the pin center, large plate of a separator used for a fused carbonate fuel cell.

**[0002]**

**[Description of the Prior Art]** That a fused carbonate fuel cell is efficient and there is little effect on an environment etc. has the description it is featureless to the conventional power plant, attention is attracted as a generation-of-electrical-energy system following hydraulic power, thermal power, and atomic energy, and research is advanced wholeheartedly now.

**[0003]** In a single cel, since a fused carbonate fuel cell is a low battery (about 0.8V), it uses the cell which carried out the laminating to the multistage number through the separator (bipolar plate) practically. This layer built cell is called a stack. Drawing 2 shows the configuration of a layer built cell. 1 shows a single cel. The single cel 1 forms an electrolyte plate 2 in a core, arranges an anode 4 (fuel electrode) to one field in the field of a cathode 3 (air pole) and another side, supplies the cathode gas 6 which contains oxygen in a cathode 3 with a separator 5, and it is constituted by the anode 4 so that the anode gas 7 containing hydrogen may be supplied. If this is considered focusing on a separator 5, a cathode 3 is formed in one field and an anode 4 is formed in the field of another side, and cathode gas 6 will be divided into a cathode 3, it will divide anode gas 7 into an anode 4, respectively, and it will supply. The main structures of a separator 5 consist of a pin center, large plate 8 of a wave or a square wave form which supports a cathode 3 and an anode 4 while separating cathode gas 6 and anode gas 7.

**[0004]** Since a stack is constituted by carrying out the laminating of the separator 5 to multistage through an electrolyte plate 2, a separator 5 occupies big weight among the manufacturing costs of a fused carbonate fuel cell. When manufacturing a separator 5 so much, the press-forming approach of the thin gauge structure is the most promising for low-cost-izing as the manufacture approach of the pin center, large plate 8. The field which the pin center, large plate 8 uses as a nickel steel plate the field which touches anode gas 7 from a corrosion-resistant standpoint, and touches cathode gas 6 needs to use a stainless steel plate. For this reason, the clad steel which carried out the pressure welding of a nickel steel plate and the stainless steel plate is used.

**[0005]** Drawing 3 is drawing showing how to press clad steel with metal mold and fabricate a pin center, large plate. Clad steel 10 joins nickel steel plate 10a and stainless steel plate 10b by the pressure welding, explosive bonding, etc., for example, the thing of the thickness of 0.1mm of nickel steel plates and 0.5mm of stainless steel plates is used. Press forming of the pin center, large plate 8 is made by applying upper metal mold 11a to the top face of this clad steel 10, applying Shimokane mold 11b to an inferior surface of tongue, and pressing.

**[0006]**

**[Problem(s) to be Solved by the Invention]** Since a manufacture process is complicated, and clad steel is a quite expensive ingredient, it is raising the manufacture cost of a separator 5 greatly. Moreover, clad steel has a limit in a work measurement from the relation of a manufacture facility, and if cell capacity tends to become large and tends to enlarge the pin center, large plate

8, it will be necessary to expand it to the manufacturing facility of clad steel. When carrying out the clad of the nickel steel plate to a stainless steel plate, the thickness of nickel steel is restricted to 20% or less from 10% of clad steel. for this reason — for example, in the case of 0.1mm of nickel steel plates, and 0.3mm of stainless steel plates, nickel steel was not able to become 25% of thickness of clad steel, and was not able to obtain clad steel in the combination of the thickness of such a nickel steel plate and a stainless steel plate.

[0007] This invention was made in view of the above-mentioned problem, and aims at offering the approach of fabricating the pin center,large plate of a separator by pressing a nickel steel plate and a stainless steel plate with metal mold in piles.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, in the manufacture approach of a separator of having the pin center,large plate which separates anode gas and cathode gas, metal mold is pressed for a nickel steel plate and a stainless steel plate from superposition both sides, and said pin center,large plate is fabricated in invention of claim 1.

[0009] Since junction to a nickel steel plate and a stainless steel plate and shaping as a pin center,large plate can be performed to coincidence by this and clad steel is not used, the cost of materials of a pin center,large plate is reduced, and the limit to the rate of magnitude or the thickness of a nickel steel plate and a stainless steel plate is also lost.

[0010] In invention of claim 2, the backward metal mold which processed the superposition side of said nickel steel plate and said stainless steel plate into \*\* is pressed. Thereby, the certainty of adhesion of both steel plates increases.

[0011]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is drawing showing the shaping approach of the pin center,large plate 8 which constitutes a separator 5. What has the same function as drawing 2 and drawing 3 in this Fig. is expressed with the same sign. On both sides of nickel steel plate 10a and stainless steel plate 10b, it presses between superposition and upper metal mold 11a and Shimokane mold 11b. The plane of composition of nickel steel plate 10a and stainless steel plate 10b makes the skin rude with the grinder etc., and improves adhesion. In addition, adhesives etc. may be used.

[0012] As board thickness, nickel steel plate 10a uses 0.3mm and 0.5mm, and 0.1mm and stainless steel plate 10b are a pressure ten to 14 kgf/mm<sup>2</sup> It carried out, and when press forming was carried out, the shaping condition was almost equivalent to the case of clad steel, and was good. [ of the adhesive property ] In addition, when there is a possibility that air may be shut up among both the steel plates 10a and 10b, it is good to establish an air vent hole in a suitable location, and to make it welding after shaping etc. close. Moreover, since the hole along which cathode gas 6 and anode gas 7 pass is established in the pin center,large plate 8, a plane of composition appears in the inside of a hole. It can prevent that gas advances into a plane of composition by carrying out a seal by welding etc. in accordance with the periphery in which this plane of composition appears.

[0013]

[Effect of the Invention] This invention does the following effectiveness so by fabricating a nickel steel plate and a stainless steel plate for the pin center,large plate of a separator with superposition metal mold so that more clearly than the above explanation.

\*\* Since expensive clad steel is not used, the cost of a separator decreases sharply.

\*\* Since there is no limit of a work measurement like clad steel, it can respond to enlargement of a separator.

\*\* Since there is no limit like clad steel to the ratio of the thickness of a nickel steel plate and a stainless steel plate, the jointing material for corrugated fibreboard of a free thickness ratio can be constituted.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-63600

(43) 公開日 平成9年(1997) 3月7日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
H01M 8/02

識別記号

F I  
H01M 8/02

B

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全3頁)

(21) 出願番号 特願平7-218866

(22) 出願日 平成7年(1995) 8月28日

(71) 出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社  
東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(72) 発明者 都留 敦

東京都江東区豊洲3丁目1番15号 石川島  
播磨重工業株式会社東二テクニカルセンタ  
ー内

(72) 発明者 在間 信之

東京都江東区豊洲3丁目1番15号 石川島  
播磨重工業株式会社東二テクニカルセンタ  
ー内

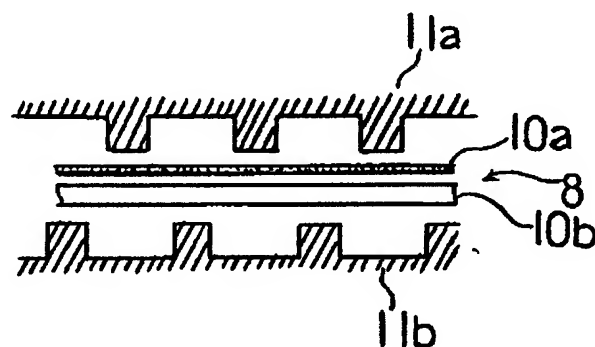
(74) 代理人 弁理士 堀田 実 (外2名)

(54) 【発明の名称】 燃料電池用セパレータの製作方法

(57) 【要約】

【課題】 ニッケル鋼板とステンレス鋼板とを重ねて金型でプレスすることにより、セパレータのセンタープレート成形する。

【解決手段】 アノードガス7とカソードガス6を分離するセンタープレート8を有するセパレータの製作方法において、センタープレート8をニッケル鋼板10aとステンレス鋼板10bを重ね合わせ両面から金型を押圧して成形する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 アノードガスとカソードガスを分離するセンタープレートに有するセパレータの製作方法において、

前記センタープレートをニッケル鋼板とステンレス鋼板を重ね合わせ両面から金型を押圧して成形することを特徴とする燃料電池用セパレータの製作方法。

【請求項 2】 前記ニッケル鋼板と前記ステンレス鋼板との重ね合わせ面を粗に加工した後金型を押圧することを特徴とする請求項 1 記載の燃料電池用セパレータの製作方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、熔融炭酸塩型燃料電池に用いられるセパレータのセンタープレートの成形方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】熔融炭酸塩型燃料電池は、高効率で環境への影響が少ないなど、従来の発電装置にない特徴を有しており、水力、火力、原子力に続く発電システムとして注目を集め、現在鋭意研究が進められている。

【0003】熔融炭酸塩型燃料電池は単セルでは低電圧（0.8V程度）であるため、実用上はセパレータ（バイポーラプレート）を介して多段数に積層した電池を用いる。この積層電池をスタックと呼ぶ。図2は積層電池の構成を示す。1は単セルを示す。単セル1は中心に電解質板2を設け、一方の面にカソード3（空気極）、他方の面にアノード4（燃料極）を配置し、セパレータ5によりカソード3には酸素を含むカソードガス6を供給し、アノード4には水素を含むアノードガス7を供給するように構成される。これをセパレータ5を中心にして考えると、一方の面にカソード3が設けられ、他方の面にアノード4が設けられ、カソード3にはカソードガス6を、アノード4にはアノードガス7をそれぞれ分離して供給する。セパレータ5の主要構造はカソードガス6とアノードガス7を分離するとともにカソード3とアノード4を支持する波形や矩形波形のセンタープレート8からなる。

【0004】スタックは電解質板2を介してセパレータ5を多段に積層することにより構成されるので、セパレータ5は熔融炭酸塩型燃料電池の製作費のうち大きなウェイトを占める。セパレータ5を多量に製作する場合、センタープレート8の製作方法として薄板構造のプレス成形方法が低コスト化に最も有望である。センタープレート8は耐蝕性の見地よりアノードガス7に接する面はニッケル鋼板としカソードガス6に接する面はステンレス鋼板を使用する必要がある。このためニッケル鋼板とステンレス鋼板を圧接したクラッド鋼が用いられている。

【0005】図3はクラッド鋼を金型でプレスしてセン

タープレートを成形する方法を示す図である。クラッド鋼10はニッケル鋼板10aとステンレス鋼板10bとを圧接とか爆着等により接合したものであり、例えばニッケル鋼板0.1mm、ステンレス鋼板0.5mmの厚みのものが用いられる。このクラッド鋼10の上面に上金型11a、下面に下金型11bを当て押圧することによりセンタープレート8のプレス成形がなされる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】クラッド鋼は製作過程が複雑なこともあり、かなり高価な材料であるためセパレータ5の製作コストを大きく上昇させている。また、クラッド鋼は製作設備の関係から製作寸法に制限があり、電池容量が大きくなりセンタープレート8を大きくしようとすると、クラッド鋼の製造設備まで拡大する必要も生じる。ステンレス鋼板にニッケル鋼板をクラッドする場合ニッケル鋼の厚みはクラッド鋼の10%から20%以下に制限される。このため、例えばニッケル鋼板0.1mm、ステンレス鋼板0.3mmの場合ニッケル鋼はクラッド鋼の25%の厚みとなり、このようなニッケル鋼板とステンレス鋼板の厚みの組み合わせでクラッド鋼を得ることはできなかった。

【0007】本発明は上述の問題に鑑みてなされたもので、ニッケル鋼板とステンレス鋼板とを重ねて金型でプレスすることにより、セパレータのセンタープレートを成形する方法を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1の発明では、アノードガスとカソードガスを分離するセンタープレートに有するセパレータの製作方法において、前記センタープレートをニッケル鋼板とステンレス鋼板を重ね合わせ両面から金型を押圧して成形する。

【0009】これによりニッケル鋼板とステンレス鋼板との接合とセンタープレートとしての成形を同時に行うことができ、クラッド鋼を使用しないので、センタープレートの材料費が低減され、大きさやニッケル鋼板とステンレス鋼板との厚みの割合に対する制限もなくなる。

【0010】請求項2の発明では、前記ニッケル鋼板と前記ステンレス鋼板との重ね合わせ面を粗に加工した後金型を押圧する。これにより両鋼板の接着の確実性が増加する。

## 【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1はセパレータ5を構成するセンタープレート8の成形方法を示す図である。本図において図2、図3と同一機能を有するものは同一符号で表す。ニッケル鋼板10aとステンレス鋼板10bを重ね合わせ、上金型11aと下金型11bの間に挟み押圧する。ニッケル鋼板10aとステンレス鋼板10bとの接合面はグラインダー等により肌を荒くしておき、

密着性をよくする。なお接着剤等を用いてもよい。

【0012】板厚としてニッケル鋼板10aは0.1mm、ステンレス鋼板10bは0.3mm、と0.5mmを用い、圧力を10~14kgf/mm<sup>2</sup>としてプレス成形したところ、成形状態はクラッド鋼の場合とほぼ同等であり接着性も良好であった。なお両鋼板10a、10bの間に空気が閉じ込められる恐れがある場合は、適当な位置に空気抜き穴を設け成形後溶接等で塞ぐようにするとよい。またセンタープレート8にはカソードガス6やアノードガス7が通る穴が設けられるので、穴の内面に接合面が現れる。この接合面の現れる周に沿って溶接等によりシールすることにより接合面にガスが進入するのを防止できる。

#### 【0013】

【発明の効果】以上の説明より明らかなように、本発明はセパレータのセンタープレートをニッケル鋼板とステンレス鋼板を重ね合わせ金型で成形することにより次の効果を奏する。

- ①高価なクラッド鋼を使用しないのでセパレータのコストが大幅に低減する。
- ②クラッド鋼のように製作寸法の制限がないのでセパレータの大型化に対応できる。
- ③ニッケル鋼板とステンレス鋼板の厚みの比に対してク

ラッド鋼のような制限がないので自由な厚み比の接合材を構成できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態のセンタープレート成形方法を示す図である。

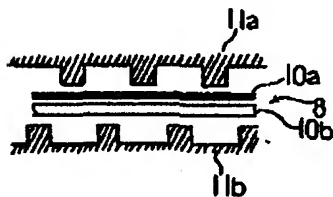
【図2】燃料電池の模式図である。

【図3】クラッド鋼を用いたセンタープレート成形方法を示す図である。

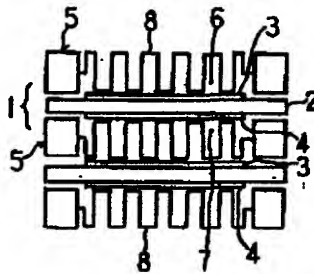
#### 【符号の説明】

- |    |             |
|----|-------------|
| 10 | 1 単セル       |
|    | 2 電解質板      |
|    | 3 カソード      |
|    | 4 アノード      |
|    | 5 セパレータ     |
|    | 6 カソードガス    |
|    | 7 アノードガス    |
|    | 8 センタープレート  |
|    | 10 クラッド鋼    |
|    | 10a ニッケル鋼板  |
| 20 | 10b ステンレス鋼板 |
|    | 11a 上金型     |
|    | 11b 下金型     |

【図1】



【図2】



【図3】

